

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134118

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 09-298927

(71)Applicant : NEC FIELD SERVICE LTD

(22)Date of filing : 30.10.1997

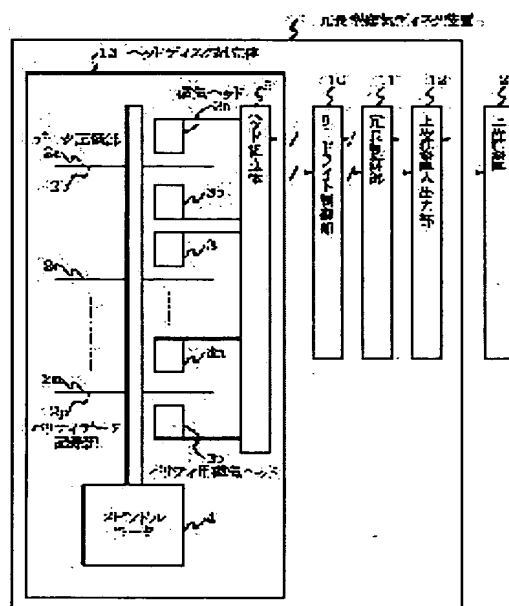
(72)Inventor : MASUI NOBUHIKO

## (54) REDUNDANT MAGNETIC DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a redundant magnetic disk device which can write and read the data having high reliability owing to their redundancy without duplicating the magnetic disk device nor writing double the same data and accordingly can reduce its fault occurrence rate and also can secure its satisfactory redundancy with no reduction of its writing speed.

**SOLUTION:** A redundancy control part 11 is disposed between a host device input/output part 12 and a read/write control part 10. In a data writing mode, the part 11 generate the parity data and write them in plural divided data recording parts 2a to 2n. Meanwhile, the part 11 synthesizes the divided data and checks the errors of them in a data reading mode. If an error is detected, the part 11 corrects the error and sends the read data to a host device 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134118

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 3/06

識別記号

3 0 5

F I

G 0 6 F 3/06

3 0 5 C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-298927

(22) 出願日

平成9年(1997)10月30日

(71) 出願人 000232140

日本電気フィールドサービス株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 増井 信彦

東京都港区三田1丁目4番28号 日本電気

フィールドサービス株式会社内

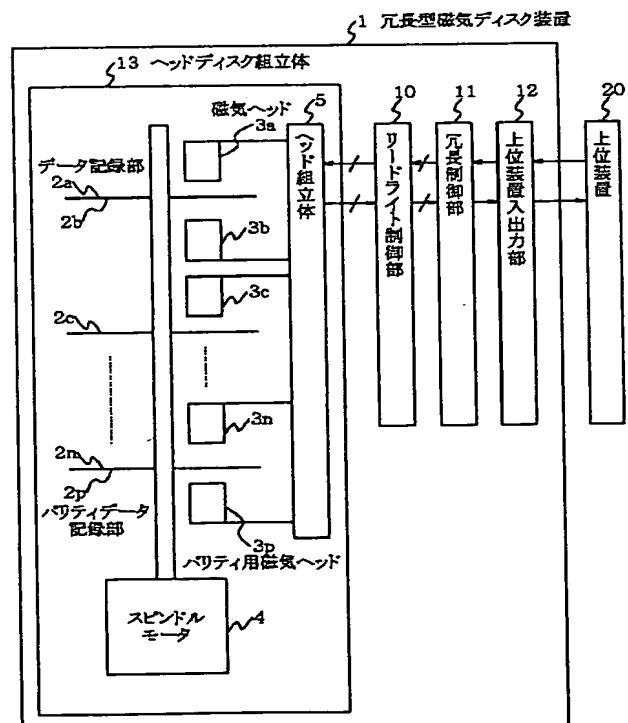
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 冗長型磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク装置を二重化せず、また、同一データを二重に書き込まずに、冗長性があるために信頼性の高いデータの書き込みや読み出しを行うことができるようにし、従って、障害の発生率が低く、充分な冗長性を確保でき、しかも書き込み速度の低下がない冗長型磁気ディスク装置を得る。

【解決手段】 上位装置入出力部とリードライト制御部との間に冗長制御部を設け、データを書き込むときは、冗長制御部においてパリティデータを生成して付加して複数のデータ記録部に分割して書き込みを行い、データを読み出すときは、分割したデータを冗長制御部において合成してエラーチェックを行い、エラーがある場合は、エラーの訂正を行った後、読み出しデータを上位装置に送信する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** データ記録部と磁気ヘッドとを有し前記磁気ヘッドによって前記データ記録部に対してデータの書き込みまたは読み出しを行うヘッドディスク組立体と、前記磁気ヘッドによる前記磁気ディスクに対する前記データの書き込みまたは読み出しの制御を行うリードライト制御部と、上位装置入出力部から送られてきた書き込みデータに対してパリティデータを付加して複数の部分に分割して前記リードライト制御部に送り前記リードライト制御部から送られてきた読み出しデータを合成してエラーをチェックして前記上位装置入出力部に送る冗長制御部と、前記冗長制御部と上位装置との間で前記書き込みまたは読み出しデータの送受信を行う前記上位装置入出力部とを備えることを特徴とする冗長型磁気ディスク装置。

**【請求項 2】** 複数のデータ記録部および 1 個のパリティデータ記録部と、前記複数のデータ記録部に対応する複数の磁気ヘッドおよび前記 1 個のパリティデータ記録部に対応する 1 個のパリティ用磁気ヘッドとを有する前記ヘッドディスク組立体を備えることを特徴とする請求項 1 記載の冗長型磁気ディスク装置。

**【請求項 3】** 前記書き込みデータを一時的に格納するバッファメモリと、前記バッファメモリに格納した前記書き込みデータに対してパリティデータを生成して付加するパリティ生成回路と、前記パリティ生成回路からのデータを複数の部分に分割して前記リードライト制御部に送り前記リードライト制御部から送られてきた読み出しデータを合成するデータアレイ回路と、前記データアレイ回路からの合成した読み出しデータに対してパリティチェックを行う冗長性チェック回路と、前記冗長性チェック回路でエラーを検出したときそのエラーの訂正を行って前記上位装置入出力部に送り前記冗長性チェック回路でエラーを検出しなかったとき前記パリティデータを削除した読み出しデータを前記上位装置入出力部に送るエラー訂正回路とを有する冗長制御部を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の冗長型磁気ディスク装置。

**【請求項 4】** 前記冗長性チェック回路でエラーを検出したときそのエラーの訂正を行って前記上位装置入出力部に送るとともに前記エラーの内容およびエラー訂正情報も一緒に前記上位装置入出力部に送るエラー訂正回路を有する冗長制御部を備えることを特徴とする請求項 3 記載の冗長型磁気ディスク装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、コンピュータ装置に使用される磁気ディスク装置に関し、特に、信頼性を向上させるために冗長性を持たせた冗長型磁気ディスク装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 信頼性を向上させるために冗長性を持たせた従来の冗長型磁気ディスク装置は、例えば実開平 6-19032 号公報に開示されているように、磁気ディスク装置を二重化するのによって故障に対して冗長性を持たせるように構成している。

**【0003】** 図 3 は、実開平 6-19032 号公報に開示されている冗長型磁気ディスク装置を示すブロック図である。

**【0004】** 図 3 において、冗長型磁気ディスク装置 50 は、冗長制御を行うミラードコントローラユニット (MC) 52 と、データの記録を行うための磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a および 53b と、上位装置とのインターフェイスを有するバックボード (BB) 54 と、CPU 51 とを備えており、バックボード (BB) 54 は、送られてきたデータをミラードコントローラユニット (MC) 52 に送り、ミラードコントローラユニット (MC) 52 は、送られてきたデータを磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a および 53b に送る。磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a および 53b は、ミラードコントローラユニット (MC) 52 から送られてきたデータを記録し、それらのデータの内容は、常に同一に保たれている。磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a および 53b のいずれか一方が故障したときは、故障した磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a または 53b を、ミラードコントローラユニット (MC) 52 から独立して分離して取り外すことができる。

**【0005】** このときミラードコントローラユニット (MC) 52 は、残っている磁気ディスク装置ユニット (HDD) 53a または 53b に対する制御を継続し、1 台の磁気ディスク装置ユニット (HDD) の故障が、他の磁気ディスク装置ユニット (HDD) の動作に対して影響を与えないようにしている。

**【0006】** また、特開平 6-267195 号公報には、冗長型磁気ディスク装置の他の例が開示されている。

**【0007】** この例では、磁気ディスクの同一の記録面上に、位置をずらして同一データを二重に書き込むことによって冗長性の確保を図っている。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上述したような従来の冗長型磁気ディスク装置は、実開平 6-19032 号公報に開示されている前者の場合は、磁気ディスク装置の数が 2 台になるために磁気ディスク装置の障害率が倍増することと、全体の部品点数が増えるのに伴って接点の数が増えて接点不良の発生数が増えることとにより、単体の磁気ディスク装置の場合に比して障害率が高くなるという問題点を有している。

**【0009】** また、特開平 6-267195 号公報に開示されている後者の場合は、同一の記録面上に同一デー

タを二重に書き込んでいるため、磁気ヘッドが故障すると、二重に書き込んだデータの両方を読み取ることができなくなり、従って冗長性の確保ができなくなるという欠点を有している。また、同一データを2回書き込まなければならないため、書き込み時間が長くなかかって書き込み速度が低下するという欠点も有している。

【0010】本発明の目的は、上述のような従来の冗長型磁気ディスク装置の欠点を解消し、障害の発生率が低く、充分な冗長性を確保でき、しかも書き込み速度の低下がない冗長型磁気ディスク装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の冗長型磁気ディスク装置は、データ記録部と磁気ヘッドとを有し前記磁気ヘッドによって前記データ記録部に対してデータの書き込みまたは読み出しを行うヘッドディスク組立体と、前記磁気ヘッドによる前記磁気ディスクに対する前記データの書き込みまたは読み出しの制御を行うリードライト制御部と、上位装置入出力部から送られてきた書き込みデータに対してパリティデータを付加して複数の部分に分割して前記リードライト制御部に送り前記リードライト制御部から送られてきた読み出しデータを合成してエラーをチェックして前記上位装置入出力部に送る冗長制御部と、前記冗長制御部と上位装置との間で前記書き込みまたは読み出しデータの送受信を行う前記上位装置入出力部とを備えるものであり、特に、複数のデータの記録部および1個のパリティデータ記録部と、前記複数のデータの記録部に対応する複数の磁気ヘッドおよび前記1個のパリティデータ記録部に対応する1個のパリティ用磁気ヘッドとを有する前記ヘッドディスク組立体を備えるか、または、前記書き込みデータを一時的に格納するバッファメモリと、前記バッファメモリに格納した前記書き込みデータに対してパリティデータを生成して付加するパリティ生成回路と、前記パリティ生成回路からのデータを複数の部分に分割して前記リードライト制御部に送り前記リードライト制御部から送られてきた読み出しデータを合成するデータアレイ回路と、前記データアレイ回路からの合成した読み出しデータに対してパリティチェックを行う冗長性チェック回路と、前記冗長性チェック回路でエラーを検出したときそのエラーの訂正を行って前記上位装置入出力部に送り前記冗長性チェック回路でエラーを検出なかったとき前記パリティデータを削除した読み出しデータを前記上位装置入出力部に送るエラー訂正回路とを有する冗長制御部を備えるものであり、更に、前記冗長性チェック回路でエラーを検出したときそのエラーの訂正を行って前記上位装置入出力部に送るとともに前記エラーの内容およびエラー訂正情報と一緒に前記上位装置入出力部に送るエラー訂正回路とを有する冗長制御部を備えるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明の一実施形態の構成を示すブロック図、図2は図1の実施形態の冗長制御部の構成を示すブロック図である。

【0014】図1の冗長型磁気ディスク装置1は、上位装置20から送られてくるデータを記録し、また、上位装置20の指示によって記録しているデータを読み出して上位装置20に送る。

【0015】図1において、上位装置入出力部12は、上位装置20との間でデータの送受信を行う。冗長制御部11は、上位装置20から送られてきて上位装置入出力部12で受信したデータにパリティデータを付加することによって冗長性を与え、また、リードライト制御部10から入力したデータの冗長性をチェックし、誤りがある場合に訂正を行って上位装置入出力部12を介して上位装置20に送信する。リードライト制御部10は、冗長制御部11から入力したデータを増幅してヘッドディスク組立体13に送って記録させ、ヘッドディスク組立体13が読み出したデータを増幅して冗長制御部11に送る。ヘッドディスク組立体13は、リードライト制御部10から送られてきたデータを記録し、また記録しているデータを読み出してリードライト制御部10に送る。

【0016】ヘッドディスク組立体13は、通常のデータを記録するためのデータ記録部2a~2nと、パリティデータを記録するためのパリティデータ記録部2pと、データ記録部2a~2nに対してデータの書き込みまたは読み出しを行うための磁気ヘッド3a~3nと、パリティデータ記録部2pに対してパリティデータの書き込みまたは読み出しを行うためのパリティ用磁気ヘッド3pと、データ記録部2a~2nおよびパリティデータ記録部2pを回転させるスピンドルモータ4と、データ記録部2a~2nおよびパリティデータ記録部2pに対して磁気ヘッド3a~3nおよびパリティ用磁気ヘッド3pの位置決めを行うヘッド組立体5とを有している。データ記録部2a~2nおよびパリティデータ記録部2pは、複数枚の磁気ディスクの記録面が割り当てられる。

【0017】冗長制御部11は、図2に示すように、上位装置入出力部12が上位装置20から受信したデータを一時的に格納しておくためのバッファメモリ31と、バッファメモリ31に格納してあるデータを随時読み出して冗長データであるパリティデータを生成して付加するパリティ生成回路32と、パリティ生成回路32からのデータを分割してリードライト制御部10に送り、リードライト制御部10からのデータを合成して冗長性チェック回路34に送るデータアレイ回路33と、データアレイ回路33から入力したデータの冗長性をチェックする冗長性チェック回路34と、冗長性チェック回路3

4から入力したデータにエラーが含まれている場合に、そのエラーの訂正を行って上位装置入出力部12に送るエラー訂正回路35とを有している。

【0018】次に、上述のように構成した冗長型磁気ディスク装置1の動作について説明する。

【0019】書き込み動作のときは、上位装置入出力部12は、上位装置20から受信したデータを冗長制御部11に送り、冗長制御部11は、そのデータをバッファメモリ31に格納しておき、随時読み出してパリティ生成回路32に送る。パリティ生成回路32は、バッファメモリ31から送られてきたデータに対して、あらかじめ与えられているパリティ生成式によってパリティデータを生成してもとのデータに付加してデータアレイ回路33に送る。データアレイ回路33は、パリティ生成回路32から送られてきたパリティデータを含むデータを、ヘッドディスク組立体13の磁気ヘッド3a~3nおよびパリティ用磁気ヘッド3pに対応するように分割し、リードライト制御部10に送る。

【0020】リードライト制御部10は、冗長制御部11から送られてきたデータをアナログデータに変換し、所定の書き込み駆動信号レベルに増幅して対応する磁気ヘッド3a~3nおよびパリティ用磁気ヘッド3pに送る。磁気ヘッド3a~3nおよびパリティ用磁気ヘッド3pは、入力したアナログデータをそれぞれ対応するデータ記録部2a~2nおよびパリティデータ記録部2pに記録する。

【0021】ヘッドディスク組立体13に記録してあるデータを読み出すときは、冗長型磁気ディスク装置1は、磁気ヘッド3a~3nおよびパリティ用磁気ヘッド3pによってデータ記録部2a~2nおよびパリティデータ記録部2pに分割して記録してあるデータを読み出し、リードライト制御部10に送る。リードライト制御部10は、ヘッドディスク組立体13から送られてきたアナログデータをデジタルデータに変換して増幅し、冗長制御部11のデータアレイ回路33に送る。

【0022】データアレイ回路33は、リードライト制御部10から送られてきたデジタルデータを合成して冗長性チェック回路34に送る。冗長性チェック回路34は、データアレイ回路33から送られてきたデータを、あらかじめ与えられているパリティ生成式によってチェックし、エラーがない場合は、パリティデータを除去したデータをエラー訂正回路35に送る。エラーがある場合は、パリティデータを除去せず、パリティデータを含むデータをエラー訂正回路35に送る。

【0023】エラー訂正回路35は、冗長性チェック回路34からデータを入力すると、エラーがない場合は、そのまま上位装置入出力部12に送る。上位装置入出力部12は、それを上位装置20に送信する。エラーがある場合は、パリティデータを利用してエラーの訂正を行った後、パリティデータを除去したデータを上位装置入

出力部12に送る。上位装置入出力部12は、それを上位装置20に送信する。このとき、エラーの内容とエラー訂正回路35によるエラー訂正情報も一緒に上位装置入出力部12に送り、上位装置入出力部12はそれを上位装置20に送信する。

【0024】このように、冗長制御部11を設け、データを書き込むときは、冗長制御部11においてパリティデータを生成して付加して書き込みを行い、データを読み出すときは、冗長制御部11においてパリティデータを利用してエラーチェックを行い、エラーがある場合は、エラーの訂正を行った後読み出しデータを上位装置に送信することにより、磁気ディスク装置を二重化せず、また、同一データを二重に書き込まずに、信頼性の高いデータの書き込みや読み出しを行うことが可能となる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の冗長型磁気ディスク装置は、上位装置入出力部とリードライト制御部との間に冗長制御部を設け、データを書き込むときは、冗長制御部においてパリティデータを生成して付加して複数のデータ記録部に分割して書き込みを行い、データを読み出すときは、分割したデータを冗長制御部において合成してエラーチェックを行い、エラーがある場合は、エラーの訂正を行った後、読み出しデータを上位装置に送信することにより、磁気ディスク装置を二重化せず、また、同一データを二重に書き込まずに、冗長性があるために信頼性の高いデータの書き込みや読み出しを行うことができるという効果があり、従って、障害の発生率が低く、充分な冗長性を確保でき、しかも書き込み速度の低下がない冗長型磁気ディスク装置を得ることができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態の冗長制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】従来の冗長型磁気ディスク装置の一例を示すブロック図である。

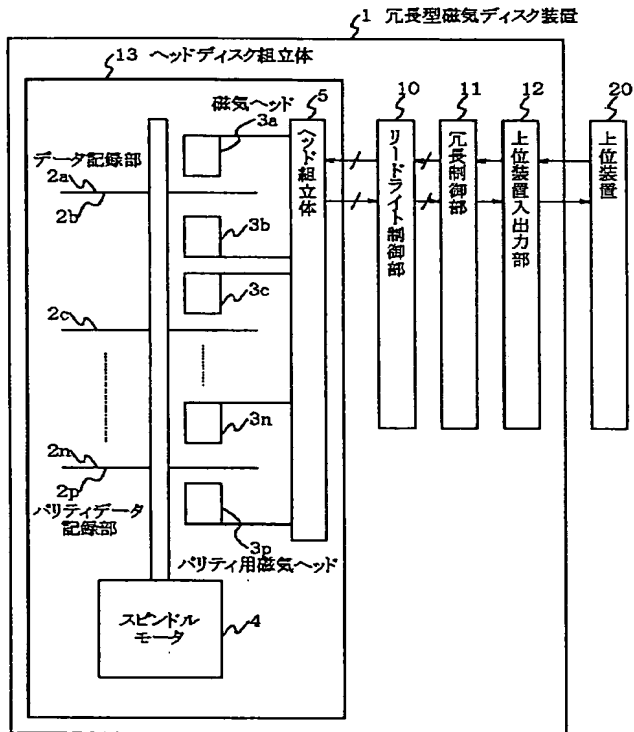
#### 【符号の説明】

- 1・50 冗長型磁気ディスク装置
- 2a~2n データ記録部
- 2p パリティデータ記録部
- 3a~3n 磁気ヘッド
- 3p パリティ用磁気ヘッド
- 4 スピンドルモータ
- 5 ヘッド組立体
- 10 リードライト制御部
- 11 冗長制御部
- 12 上位装置入出力部
- 13 ヘッドディスク組立体

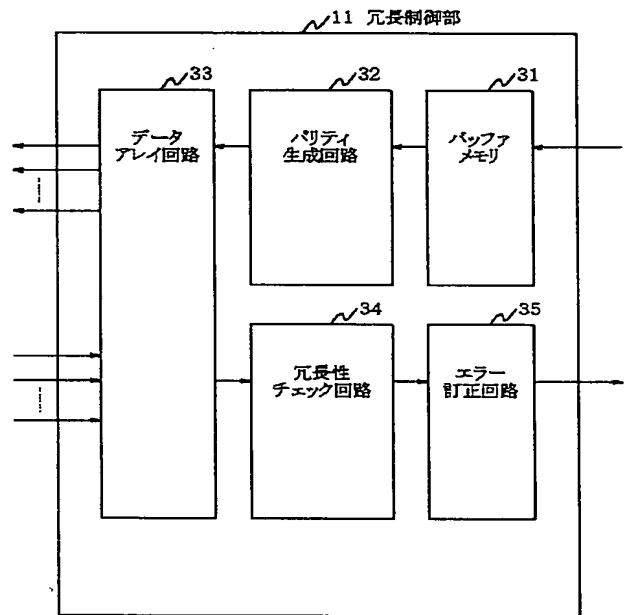
- 20 上位装置  
 31 バッファメモリ  
 32 パリティ生成回路  
 33 データアレイ回路  
 34 冗長性チェック回路  
 35 エラー訂正回路

- 51 CPU  
 52 ミラードコントローラユニット (MC)  
 53 a・53 b 磁気ディスク装置ユニット (HDD)  
 54 バックボード (BB)

【図 1】



【図 2】



【図 3】

